4

DE

DIFFUSIONE HUMORUM PER SEPTA MORTUA ET VIVA.

SCRIPSIT

ERNESTUS BRUECKE.

ACCEDIT TABULA IN LAPIDEM INCISA.

c

BEROLINI, MDCCCXLII.
APUD C. H. SCHROEDER,
(UNTER DEN LINDEN Nr. 23.)

TUTORIBUS OPTIMIS

FR. GUIL. MIERENDORFF,

MED. ET CHIR. DR., MEDICO ET CIVITATIS SUNDENSIS PHYSICO,

ET

CAROLO HENR. TAMMS,

ST. NICOLAI SUNDENSIS PASTORI.

DEFINITIO.

Diffusionem auctore Frankenheimio actionem nominamus, qua duo humores diversi, qui alter cum altero misceri possunt, septo vel alteri vel utrique penetrabili segregati, sensim pro chemica sua natura magis magisque inter se similes redduntur, vel nulla vel aliqua cum utriusque humoris voluminis mutatione.

SYNOPSIS HISTORICA.

Duos humores, qui confusi alter alteri immiscentur, septo iis penetrabili segregatos per septum etiam se mixturos esse adeo in promtu erat, ut detegi non potuerit, sed eodem tempore ex diversis humoribus plerumque inaequalia corporum volumina per septum migratura esse minus erat in promtu, quare quis tale quid primus observaverit quaeritur. Fuit ille Georg. Frid. Parrot. In tomo enim secundo libri ab eo de physica theoretica scripti (Grundriss der theoretischen Physik von Georg. Frid. Parrot. Dorpat und Riga 1811.) p. 331. legimus:

Im ersten Abschnitte ist gezeigt worden, dass die Affinität eine Wanderung der Stoffe bewirkt. Diese Wanderung ist eine Bewegung der Massen, folglich zeigt sich die Affinität schon dadurch als eine Kraft in mechanischer Hinsicht, und zwar als eine bewegende Kraft. So zeigt sie sich gleichfalls als eine ruhende Kraft in folgenden sehr wichtigen Phänomenen.

1) Man fülle ein sogenanntes Zuckerglas mit reinem Alcohol, und binde eine befeuchtete Blase sehr fest über die Oeffnung, so dass zwischen der Blase und dem Alcohol keine Luft übrig bleibe, und versenke dann dieses Zuckerglas in reines Wasser. Nach zwei bis drei Stunden wird man finden, dass die Blase sich beträchtlich nach aussen gewölbt hat, und sticht man mit einer Stecknadel durch, so springt der Weingeist zu einer Höhe von 8 bis 10 Fuss.

2) Kehrt man den Versuch um, indem man Wasser in das Zuckerglas thut, und setzt das zugebundene Gefäss in Alcohol, so wölbt sich die Blase mit grosser Gewalt nach innen zu.

Im ersten Versuche ist Wasser in das Zuckerglas, im zweiten aber aus dem Zuckerglase, beides zum Alcohol übergegangen, welches die aräometrische Probe zeigt.«

Quamvis ex §. 1047. libri citati eluceat, Parrotium bene scivisse, duos humores sese miscentes ita misceri, ut non solum alter in alterum, sed uterque in utrumque intret, in experimento tamen supra narrato se non certiorem fecisse videtur, num aqua quoque spiritus vini quidquam receperit, necne.

Anno 1812 N. W. Fischer, cujus scripta de diffusione humorum in tomo LXXII. annal. Gilbert. et in tomis X. et XI. annal. Poggend. inveniuntur, humores diversos per septa vice versa sese miscere, et diffusionis finem semper in eo, ut inter humores ambobus in vasculis contentos chemicum aequilibrium restitueretur, positum esse observavit; ex quo sequitur, neque fluminum duorum contrariorum, neque voluminum mutatorum detectionem Dutrochetio, de quo postea verba faciemus, ullo jure vindicatam fuisse. Interim Th. v. Grotthuss, Doebereiner, Dumenil, Bischoff et alii multa experimenta ad nostram materiam spectantia, quae vero non satis simplicia erant, ut ex iis explicatio harum rerum oriretur, instituerunt.

Anno 1826 Dutrochet librum (Agent immédiat du mouvement vital, devoilé dans sa nature et son mode d'action chez les végétaux et chez les animaux), in quo materiam in conferva quadam, quae in pisce parvulo, cui caudam detruncaverat, vegetabat (quae quidem Achlya prolifera fuisse videtur), contentam, aqua per parietes sua sponte intrante foras rejici se vidisse enarrat. Idem in sacculo, qui ex sua observatione limacis penem ante coitum peractum circumdat, quemque solus descripsisse videtur, paulo post observavit. Tum intestini coeci gallinae lacte non omnino repleti et in aqua submersi pondus post horas viginti quattuor auctum invenit. Hisce multisque aliis observationibus atque experimentis munitus, libro citato et alio quodam, quem postea publicavit (Nouvelles recherches sur l'endosmose et l'exosmose. 1828),

theoriam de diffusione humorum exposuit, cujus theses cardinales hae sunt:

1) Inter humores duos conditionibus supra citatis duo flumina existere, quorum alterum endosmosin, alterum exosmosin nominat; utrum vero sit exosmosis, utrum endosmosis intelligi non potest, quoniam ex cujusque arbitrio pendet, uter humorum sit internus, uter externus, quem quidem errorem auctor ipse nonnullos post annos intellexit.

2) Nonnunquam endosmosin nullam observari, id est liquidum in vasculo neutro augeri. Atqui num in iis quos observaverat casibus liquidum in vasculo neutro auctum sit, quod duo flumina illa inter se aequalia erant, aut quod omnino non exstiterunt, ex scriptis illis raro intelligi potest, quum humores ante et post experimentum institutum chemicis auxiliis perscrutari omitteret. Nihilominus vero ex scripto, quod septem annis post publicavit (Ann. de chim. et de phys. 1835.), eum illo tempore credidisse, diffusionem semper omnino fuisse deletam, elucet. Ait enim, se antea errasse, et veresimile esse, saepe voluminis mutationem nullam observari, quod novum flumen acido addito exortum, primarium compensaverit.

3) Endosmosin non observari, aut propter humorum, aut propter septi vitium.

4) Septa in duos ordines dividi posse, in activa, quibus endosmosis observetur, et in inactiva, quibus illa non observetur. Inter septa primi ordinis enumerat membranas animales et vegetabiles, et argillum tostum, inter ea secundi ordinis marmoram albam et psammoli-

thum. Postea Dutrochet marmoram albam non inactivam esse invenit; quum vero nesciamus, quantus fuerit diameter pororum psammolithi adhibiti, non possumus quin suspicemur, diffusionem non observatam esse, quod illa major erat, quam ut tale septum ad experimenta diffusionis adhibere licuisset.

5) Humores dividi posse in inactivos, qui endosmosin directe deleant, et in inactivos, qui endosmosin indirecte deleant propter septum mutatum, atque in activos, qui ad putredinem usque humorum vel septorum exortam endosmosin conservent. Primi ordinis sunt ex ejus sententia acidum sulphuricum et hydrothionicum, secundi cetera acida et solutiones salium, tertii solutiones corporum organicorum.

6) Causam endosmoseos esse electricitatem, cum attractio capillaris eam producere non possit.

Haec Dutrochetii opinio, electricitatem endosmoseos causam esse, ex cognito Porretii experimento profecta est. Quamvis vero, utrum aqua hoc in experimento ipso flumine electrico, an alio quodam momento loco moveatur, nondum discerni possit, tamen in simplicibus diffusionis experimentis voluminum mutationem non ex flumine electrico exortam esse demonstrari potest, nam inter voluminum mutationem et fluminum electricorum intensitatem relatio inveniri non potuit, immo adeo non ubique, ubi endosmosis observatur, flumen quoque electricum observatum est. Praeterea flumina diffusionis materiis electropositivis et electronegativis excitata saepe eadem directione gaudent, quo quidem argumento muniti

quovis alio sine nostro detrimento carere possumus. Vix quidem opinor Dutrochetium theoriae suae auditores benevolos invenisse, nisi Ampère, qui tunc maximam sibi gloriam in electricitate enucleanda peperat, ab illius partibus stetisset; contra vero nitebatur Poisson, qui anno 1826 (Magendie Journ. No. d'Octobre et Ann. de chim. et de phys. XXXV.) affirmavit, ex simplicibus legibus cohaesionis theoriam endosmoseos deduci posse, si septum laminae multis canalibus parvis perforatae compararetur. Liquoribus per ***A*** et ***B***, canalibus septi per ***ab*** designatis pergit: „Si la matière de la cloison exerce sur chacun des deux liquides une action supérieure à la moitié de celle de ce liquide sur lui-même, chaque liquide entrera dans le canal ***ab***, de la même manière qu'il s'éleverait au-dessus de son niveau dans un tube capillaire du même diamêtre et de la même matière. Il sera poussé en outre par l'excès de la pression qu'il exerce à l'extrémité du canal sur l'élasticité de l'air intérieur. Lorsque les deux liquides auront pénétré dans l'intérieur de ***ab***, l'air se trouvera poussé des deux côtés en sens contraire, par des forces dont chacune sera égale à la pression primitive augmentée de la force capillaire correspondante, c'est-à-dire augmentée d'une force proportionelle d'après la théorie connue de M. Laplace au double de l'action du tube sur le liquide, moins l'action propre de ce liquide.

Dans le cas unique où la force capillaire serait la même des deux côtés, l'air demeurerait donc en repos après avoir éprouvé une certaine compression, mais pour peu que cette force soit prépondérante à l'un des deux

bouts du canal, l'air sera chassé du côté opposé, et le liquide soumis à la plus forte action capillaire remplira le canal entier.

— — — Cela étant, si nous supposons toujours l'attraction de ***B*** sur ***A*** supérieure à celle de ***A*** sur lui-même, le filet *ab* s'écoulera dans la capacité occupée par le liquide ***B***, donc le niveau s'élevera jusqu'à ce que l'excès de la pression qui en résultera au point *b* balance la différence des attractions exercées par les deux liquides en *a* et *b*.«

Hoc modo unum quidem flumen, sed nunquam duo inter se contraria oriri posse demonstrans Dutrochet hanc theoriam mox refutavit, cui quidem refutationi, quod nemo scire possit, numne ex ignota quadam causa in nonnullis canalibus motus oriretur contrarius, Poisson mira cum temeritate opposuit (Nouvelle théorie de l'action capillaire. Paris 1831.). Meliori modo G. Magnus endosmoseos phaenomena sine electricitate intelligi posse anno 1827 (Ann. Poggend. X.) his verbis demonstravit: »Die angeführten Escheinungen lassen sich, wenn man die Blase als einen porösen Körper betrachtet, vollständig erklären, wenn man annimmt, 1) dass eine anziehende Kraft zwischen den Theilen verschiedener Flüssigkeiten stattfindet; 2) dass die verschiedenen Flüssigkeiten, mit verschiedener Leichtigkeit durch ein und dieselben capillaren Oeffnungen hindurchfliessen können, so wie Wasser leichter durch eine Capillarröhre fliesst, als Quecksilber.«

Anno 1832 declaravit Dutrochet (Ann. de chim. et de phys. XLIX.)

1) Flumina illa non recte endosmosin et exosmosin, sed rectius eorum differentiam endosmosin nominari.

2) Divisionem humorum et septorum in activa et inactiva non aptam esse.

3) Endosmoseos causam non esse electricitatem.

Deinde pergit: »Il faut donc nécessairement reconnaître, que le double mouvement de transmission a lieu par une pénétration réciproque des deux liquides, pénétration qui est régie, qui est réglée par l'action capillaire.«

His adnectitur lex fundamentalis endosmoseos, quam Dutrochet experimentis non satis caute institutis fretus talem tulit, ut humorum ille, qui altero altius in tubulo capillari ascenderet, semper majus produceret flumen. Quam quidem legem omni fundamento carere Poggendorff in annalibus suis (XXVIII.) pulcherrimis argumentis demonstravit. Si vero etiam Dutrochet omnia vitia, quae eum commisisse Poggendorff demonstrat, non fecisset, tamen anachronismus erat multorum annorum, quod sperabat, fore ut directam relationem inter altitudinem capillarem et endosmosin inveniret, quum Thom. Joung jam anno 1804 legisset: »It has already been asserted, by Mr. Monge and others, that the phaenomena of capillary tubes are referable to the cohesive attraction of the superficial particles only of the fluids employed.« (Lectures of natural philosophy.) Similis ratio jam Segnero erat, qui anno 1751 de cohaesione corporum liquidorum scripsit. (Comm. Gotting. I.)

Anno 1825 (Ann. de chim. et de phys. LX.) Dutrochet theoriam suam de nexu altitudinis capillaris cum

fluminibus diffusionis falsam esse profitetur, et experimentis demonstrat, differentiam inter flumina diffusionis, quae sibi obviam veniant, observatam non solum ex natura humorum sed etiam ex temperatura et imprimis ex natura septorum pendere, quare his peculiarem in humores actionem vindicat. Sed observationem hac de re fundamentalem jam antea Mitchell, cujus scriptum mihi proh dolor parare non potui, fecerat, cum alkohole ab aqua lamina gummi elastici segregato liquorem eo in vasculo, in quo erat aqua, contentum augeri vidisset. Nihilominus vero Dutrochet illo tempore memorabilia acidorum flumina inversa detegens longorum laborum fructum carpserat. Nam acidorum solutionibus ab aqua mera membrana animali aut lamina argilli tosti segregatis, si certum concentrationis gradum, qui decrescente temperatura mirum in modum ascendat, non excedant, majus flumen ex solutione acidi in aquam, quam ex aqua in solutionem transire, iisdem vero acidorum solutionibus eadem in temperatura membrana vegetabili ab aqua ségregatis semper majus flumen ex aqua in solutionem acidi transire invenit. Quum mea experimenta de diffusione acidorum nondum per sat longum tempus instituere potuerim, ut de singulis Dutrochetii observationibus judicare auderem, tabulam eas integras continentem delineavi, in qua solitam fluminis majoris directionem ex aqua in solutionem conversam per +, contrariam per —, statum, ubi ambo flumina inter se aequalia erant, per o designavi, temperatura vero secundum Celsii scalam notata est.

Nomen acidi	Temperatura	Pond. specificum	Septum	Majoris fluminis directio
Acidum oxalicum	0 usque + 25	1 usq. 1,045	Vesica urinaria	—
	incert.	incert.	Legumen Coluteae arborescentis	+
	incert.	incert.	Pars vaginans foliorum Allii porri	+
	+ 4 usq. + 25	1 usq. 1,045	Argillum tostum	+
Acid. tartaricum.	+ 25	supr. 1,05	Vesic. urinar.	+
	-	1,05	-	0
	-	infr. 1,05	-	—
	+ 15	supr. 1,10	-	+
	-	1,10	-	0
	-	infr. 1,10	-	—
	+ 8	supr. 1,15	-	+
	-	1,15	-	0
	-	infr. 1,15	-	—
	+ $\frac{1}{4}$	supr. 1,21	-	+
	-	1,21	-	0
	-	infr. 1,21	-	—
	0 usque + 25	infr. 1,05	Pars vaginans foliorum Alii porri	+
	incert.	-	Argillum tostum	+
Acidum citricum.	+ 25	supr. 1,05	Vesic. urinar.	+
	-	1,05	-	0
	-	infr. 1,05	-	—

Nomen acidi	Temperatura	Pond. specificum	Septum	Majoris fluminis directio
Acid. citricum	+25	infr. 1,05	Pars vaginans foliorum Alii porri	+
Acidum sulphuricum	+10	1,093	Vesic. urinar.	+
	-	1,054	-	—
	-	1,07	-	0
	+4	1,274	-	—
	-	-	Membran. vegetabilis	+
	incert.	1,0549	Argillum tostum	—
Acidum sulphurosum	+5	1,02	Membr. animalis	—
	+25	-	-	—
	incert.	-	Membr. vegetabilis	0
	-	-	Argillum tostum	—
Acid. hydrothionicum	+4 usq. +25	1,00628	Membr. animalis	—
	+5	-	Membr. vegetabilis	+
	incert.	incert.	Argillum tostum	—
Ac. nitricum	+10	1,12	Membr. animalis	+
	-	1,09	-	0
	-	1,08	-	—
Acid. hydrochloricum	+22	1,003	-	—
	-	supr. 1,003	-	+
	+10	1,02	-	+
	-	1,017	-	0
	-	1,015	-	—

Eodem fere tempore E. B. Jerichau opus coronatum, cujus vero illa pars tantum mihi innotuit, quae in annalibus Poggend. XXXIV. publicata est, perfecerat. Observavit vero Jerichau diffusionem cum voluminum mutatione inter saccharinam solutionem et aquam per spatium capillare, quod fluida illa inter vitrum et hydrargyrum sibi paraverant, experimento, quod ope singuli luminis capillaris institutum eo majoris momenti est, quum sui generis primum nominandum sit; nam inter experimenta de diffusione humorum per vitrum fissum hucusque descripta, ne ullum quidem invenerim, quod satis caute et sub conditionibus satis simplicibus, ut aliquid ex eo concludatur, institutum sit. Praeterea experimenta nonnulla Fischeri, Magni et Dutrochetii repetivit, novaque addidit, et cum theses suae finales illius temporis cognitionem, exceptis fluminibus acidorum inversis, quae Jerichavio nondum cognita erant, complectantur, tales, quales in annalibus Poggendorffianis obviae sunt, hic sequantur.

a. Das Zusammenströmen flüssiger Körper geschieht immer so, dass gleichzeitig von beiden getrennten Flüssigkeiten Theile durch die Lamelle gehen. Dieses Gesetz hat sich nicht nur bei meinen eigenen Versuchen bestätigt, sondern auch bei denen Anderer.

b. Das Zusammenströmungsverhältniss, d. h. das Verhältniss der Volumina, die von beiden Flüssigkeiten in gleicher Zeit durch die Lamelle gehen, ist abhängig von der Natur der Flüssigkeiten und der Scheidewand, so wie der Temperatur. Es ist also keinesweges eine nothwendige Bedingung und das Wesent-

lichste dieser Erscheinung, dass von der einen Flüssigkeit ein grösseres Volum, als von der andern, durch die Lamelle gehe, oder an der einen Seite dieser Lamelle eine Volumvergrösserung einträte, wie es Dutrochet fälschlich glaubt.

c. Wenn die Zusammenströmung vollendet ist, bleiben nach Graham's Angaben von Luftarten auf jeder Seite der Scheidewand Volume übrig, welche durch die ursprünglichen Volume und durch das umgekehrte Verhältniss der Quadratwurzeln aus ihren Dichtigkeiten bestimmt werden. Was die Flüssigkeiten betrifft, so geht aus den von mir unternommenen Versuchen hervor, dass für diese ein solches allgemeines Gesetz nicht aufgestellt werden kann, es wäre denn allenfalls für ungemischte Flüssigkeiten, wie Wasser und Weingeist. Bei Flüssigkeiten wie wässrigen Lösungen von Kochsalz und Zucker kann man um so weniger ein solches Gesetz erwarten, als dieselben zufolge der vorher beschriebenen Versuche nicht unverändert durch die Blase dringen. Trennt man gleiche Volumina einer gesättigten Kochsalzlösung und einer Zuckerlösung von 1,078 durch eine Blase, so nimmt anfangs die erstere an Volumen zu, verliert aber, indem Salz an die Zuckerlösung geht, an spezifischem Gewichte in stärkerem Grade als nach dem Mischungsverhältnisse der Fall sein würde, späterhin wächst dagegen wieder das specifische Gewicht der Salzlösung unter fortwährendem Zuströmen.

d. Das Verhältniss der Höhen, zu denen die Flüssigkeiten in Capillarröhren steigen, hat oft eine gewisse Uebereinstimmung mit dem Verhältniss der Zuströmung,

d. h. diejenige Flüssigkeit, welche in Haarröhren am meisten steigt, strömt auch am stärksten, aber die Versuche in §. 3—7 zeigen, dass in vielen Fällen aus dem Steigen in Haarröhren gar nicht auf das Zusammenströmungsverhältniss geschlossen werden kann.

e. Die Zusammenströmung geschieht nicht nur durch feste poröse Lamellen, sondern auch durch einen kurzen Kanal zwischen Quecksilber und Glas.

f. Der durch chemische Wirkung hervorgebrachte electrische Strom kann das Zusammenströmungsverhältniss abändern, aber dies geschieht nur in soweit er Säuren, Alkalien und Salze ausscheidet.

Novissimum, quod de diffusione humorum invenimus scriptum est a Kürschnero (Handwörterbuch der Physiologie, herausgegeben von Rudolph Wagner. Braunschweig 1840. Erste Lieferung. Art. Aufsaugung), qui has theses in medium profert.

1. Zwei verschiedene Flüssigkeiten mischen sich durch eine thierische Membran, wenn sie die letztere nicht zersetzen, oder von derselben zersetzt werden, und sich mit der Feuchtigkeit, die sich in den Poren der Membran vorfindet, mischen oder verbinden können.

2. Wenn zwei Salzlösungen sich durch doppelte Wahlverwandtschaft unter Bildung eines Niederschlages zersetzen, so findet sich in diesen Fällen der Niederschlag immer in der Membran und auf der einen oder der andern Seite derselben, nie auf beiden Seiten.

Adnotatio. Praeterea dicit Kürschner: »die Seite, wo sich der Niederschlag bildet, ist bei verschiedenen Flüssigkeiten sehr verschieden. Wendet man

chromsaures Kali und essigsaures Blei an, so entsteht der Niederschlag immer in der Membran und auf Seiten der Bleilösung, welche Concentration die verschiedenen Lösungen auch haben mögen. Andere Salze verhalten sich anders. Gleich concentrirte Auflösungen von Blutlaugensalz und Eisenchlorid durch eine Membran getrennt, zersetzen sich so, dass der Niederschlag auf der Seite des Blutlaugensalzes sich bildet, bei Blutlaugensalz und schwefelsaurem Kupferoxyd entsteht der Niederschlag auf Seiten des letzteren, wenn die Lösungen ganz concentrirt sind. Wiederum erscheint der Niederschlag auf der Seite, wo sich die concentrirteste Lösung befindet, wenn Blutlaugensalz und Eisenchlorid, oder ersteres und schwefelsaures Kupfer von verschiedener Concentration angewendet werden." His Kürschneri experimentis nonnulla addidi, quae, cum theoria adhuc careant, integra describam. Primo cylindrum vitreum vesica urinaria ita clausi, ut membrana mucosa externam septi superficiem efficeret, deinde eum solutione acidi gallarum repletum in solutionem chloreti ferri immersi, quo facto gallas ferricus primum in solutione acidi gallaram praecipitabatur, altero die vero in solutione illa chloreti ferri sat magnam sacchari vim solvens, ut dehinc praecipitatum in hac solutione oriretur effeci. Deinde cylindros duos vesica urinaria ita clausos, ut in altero peritonaeum, in altero membrana mucosa externam superficiem efficeret, praeterea duos alios cylindros vitreos duplici vesica urinaria ita clausos, ut in altero membrana mucosa, in altero peritonaeum et internam et externam efficeret superficiem, eadem solutione cyanureti kali-ferrosi replevi, repletosque in quatuor vascula eadem solutione chloreti ferri repleta immersi, quo facto in omnibus praecipitatum in solutione cyanureti kali-ferrosi oriri, sed ejus volumen diminui, volumen vero solutionis chloreti ferri in quatuor illis vasculis contentae augèri observavi, neque saccharo ei immisso praecipitatum in ea oriri vidi. Haec experimenta docent

1, Praecipitatum et in superficie peritonaeali, et in superficie membranae mucosae oriri posse.

2. Praecipitatum non semper eo in humore, cujus volumen crescit, oriri.

His peractis cylindrum membrana bene siccata clausum et solutione bichromatis kalici repletum in solutionem acetatis triplumbici demersi, et post nychthaemeras duas membranam quidem praecipitato in eo exorto colore flavo tinctam, sed neque in cylindro, neque in vasculo praecipitatum inveni, et cum humorem externum saccharo saturassem, per plures dies ille ascendit, internus descendit, nullo exoriente praecipitato. Eodem modo res sese habuit, cum experimentum ita instituerem, ut acetas triplumbicus in cylindro, bichromas kalicus in vasculo esset. Quum vero cylindrum membrana madida clausum et bichromate kalico repletum, in solutionem acetatis triplumbici demersissem, statim eodem modo quo Kürschner praecipitatum in humore externo oriri vidi. Deinde vero cylindrum membrana madida clausum vacuum in solutionem acetatis triplumbici demersi, et post horas demum complures, cum jam acetas triplumbicus in totius septi substantiam penetrasset, solutionem bichromatis kalici infundi, quo facto in membrana quidem, sed neque in humore interno, neque in externo praecipitatum ortum est; cumque humorem externum saccharo saturassem, ille per plures dies ascendit, internus descendit, nullo exoriente praecipitato. Cum vero eundem cylindrum cum solutione sua bichromatis kalici in aquam destillatam demersi, quae cum acetatis triplumbici guttis nonnullis superficiei septi externae inhaerentibus solutionem plumbicam admodum dilutam formavit, statim in ea praecipitatum exortum est. Eodem modo alio experimento, in quo cylindrus acetate triplumbico repletus erat, in solutione bichromatis kalici admodum diluta praecipitatum excitavi. Ceterum Kürschner in excusabilem errorem inductus est, talibus in experimentis semper unum tantum flumen existere; meis vero in experimentis chloreto ferri et cyanureto kali ferroso institutis et supra descriptis, in quibus alterius solutionis volumen augebatur, in altera vero solutione praecipitatum oriebatur, duo flumina exstitisse, nemo est qui non videat.

Haec experimenta solutionibus, quarum altera in altera praecipitatum excitat, instituta ideo non parvi habenda sunt, quod menstrui et corporis soluti migrationes diversis momentis moveri probant, id quod postea fusius exponemus.

3. Wo doppelte Strömungen vorhanden sind, ist es eine constante Beobachtung, dass in dem Falle, wo man Wasser und eine andere Flüssigkeit, gleichviel welche, anwendet, die stärkere Strömung immer vom Wasser zu der andern Flüssigkeit beobachtet wird.

Adnotatio. Hanc thesin falsam esse ex antecedentibus satis elucet.

4. Alle Flüssigkeiten, welche die Membran zersetzen, oder bei der Berührung mit thierischen Theilen zersetzt werden, schliessen nothwendiger Weise Strömungen aus.

Adnotatio. Quum fabulae de abolitione diffusionis propter septum corrosum, quarum auctor erat Dutrochet, tam late repserint, ut etiam Frankenheim (Lehre von der Cohäsion p. 234) diceret: »Bei starken Säuren, welche chemisch auf die Membran wirken, ist keine Diffusion« ; non inutile videtur, experimenta sequentia describere. Primo cylindrum membrana per horas quadraginta quattuor solutione satis concentrata nitratis argentici tractata clausum et solutione saccharina repletum in aquam demersi, neque aliud quidquam observavi, ac si membrana integra usus essem. Deinde duos cylindros membrana madida clausos et in aqua demersos alterum acido hydrochlorico venali concentrato, alterum acido nitrico venali concentrato replevi, quorum in utroque liquor ascendebat, neque post dies octo ad statum pristinum reductus erat, neque minus aqua in utroque vasculo contenta magnam acidi vim sibi arrogaverat, membranae vero adeo erant corrosae, ut levi digito compressae rumperentur. Tum cylindrum vitreum membrana madida clausum in vasculum arctum et aqua repletum de-

mersi. eique tantum acidi sulphurici Anglici concentrati infundi, ut in eo fere eadem vis acidi, ac in vasculo aquae erat contenta. Acidum per horam unam et dimidiam vehementer ascendebat, tum repentino decidit. Quum vero septum investigarem, illud magno foramine ex nimio acido exorto perforatum inveni. Eundem igitur cylindrum alia membrana madida clausum in vas latius et aqua repletum demersi, et acido sulphurico Anglico venali concentrato ita replevi, ut superficies acidi et aquae eadem gauderent altitudine. Tunc acidum primo die celeriter ascendebat, secundo immobilis videbatur, tertio descendere coepit, quarto ad pristinum statum reductum erat. Hic igitur nimirum abolitio endosmoseos propter septum corrosum erat observata. Nihilominus vero me certiorem feci, num forte liquores illi jam inter se aequales essent, atque ita diffusio normalem suum finem attigisset. Utrumque igitur liquorum chemicae analysi subjiciens inveni utriusque partes centum continere partes tredecim acidi sulphurici et partes octoginta septem aquae. Denique eundem cylindrum, quem huic experimento adhibueram, eadem membrana clausum et solutione saccharina repletum in aquam demersi, quo facto aqua saccharum excipiebat, solutio vero saccharina in cylindro ascendebat, neque post dies octo ad statum pristinum reducta erat.

DE DIFFUSIONE HUMORUM PER SEPTA MORTUA.

J. G. W. Pistor ex praescripto meo mihi apparatum construxit, quem nunc descripturus sum. In tabula lignea quadratiformi, longitudine 15^{cm}, crassitie 4^{cm}, stabat vas vitreum cylindricum basi crassa munitum, altitudine 32^{mm}, radio 28^{mm}, in quo jacebat discus vitreus, planus, laevigatus, bene politus, altitudine 6^{mm}, radio 19^{mm}. Hoc in disco stabat cylindrus vitreus, solidus, compactus, altitudine 19^{mm}, radio 13^{mm},

cujus altitudo in millimetra erat divisa, et qui in basi levi excavatione segmento globi, qui radio 5^{cm} gaudet respondente, ita erat excavatus, ut limbus etiam superesset fere $1,7^{mm}$ latus, annularis, planus atque bene politus, qui politam disci superficiem tangebat. Cylindrus vero in medio erat perforatus, et foramini tubulus vitreus longitudine 65^{mm}, diametro 7^{mm}, lumine, quod radium $0,34^{mm}$ habebat, instructus ea ratione, qua epistomium vitreum collo lagenae, ita erat immissus, ut totum foramen usque ad excavationem inferiorem, quacum lumen ejus liberam habuit communicationem, expleret. In planitie superiore cylindri jacebat discus coriaceus in medio tubulo capillari perforatus, et in eo trabes transversa orichalcea in medio tubulo capillari, in utroque latere cochleis orichalceis tabulae immissis perforata, quorum pericochliis in cylindrum, et cylindrus in discum vitreum deprimi potuit, ut spatium capillare, per quod cavum inter discum vitreum et excavatam cylindri partem situm cum spatio interno vasis vitrei communicationem habuit, ad minimum usque reduceretur. In uno angulo tabulae ligneae stabat tubulus orichalceus, in quo cylindrus orichalceus in millimetra divisus, qui parvum microscopium portabat, ad singulas quasque tubuli capillaris partes observandas sursum deorsumque moveri potuit. Hujus apparati trabem cum pericochliis, praeterea tubulum capillarem et cylindrum vitreum desumsi, deinde in vas, in quo jacebat discus vitreus, oleum olivarum infundi, et cylindrum disco, eique tubulum capillarem ita imposui, ut nullus aër, neque inter discum et cylindrum neque in tubulo capillari remaneret, sed hic omnino oleo

esset repletus. Tum cylindrum in disco versus parietem vasculi movi, donec libera existeret communicatio inter oleum in ejus excavatione et oleum in vase contentum, et notavi locum, ad quem usque olei superficies in tubulo capillari descendebat; quo facto aër ex tubulo capilllari ore exhausi, ut oleum eum denuo omnino repleret, simulque cylindrum in medium discum vitreum removi. Tum oleum admodum lento gradu in tubulo capillari descendere coepit; quum vero adeo descendisset, ut ejus altitudo, eam, quam antea observaveram, millimetris decem superaret, statim discum coriaceum, trabem et pericochlia imposui, iisque cylindrum sat magna vi adhibita in discum vitreum depressi. Quo facto spatium capillare inter discum vitreum et limbum cylindri situm adeo coercueram, ut proximo nychthaemero oleum in tubulo capillari vix 0,3^{mm} descenderet, tum oleum olivarum e vase effudi idque oleo terebinthinae ad eundem gradum replevi, et post viginti quattuor horas oleum olivarum in tubulo capillari circiter 0,6^{mm} ascendisse vidi. Quum vero illo tempore camera mea eadem gauderet temperatura, quam eo, quo priorem observationem feceram, immo adeo ipsius apparatus temperatura evaporante oleo terebinthinae deprimeretur, non aliam ob causam oleum in tubulo capillari contra leges hydrostaticas ascendere potuit, quam quod olei terebinthinae volumen majus per spatium capillare, quod ambo olea inter se conjungebat, in oleum olivarum quam olei olivarum volumen in oleum terebinthinae transierat. Itaque quomodo hoc factum sit, quaeritur. Olei olivarum guttula in vitro plano atque polito posita in formam parvi

segmenti magni globi se extendit, si vero penes eum olei terebinthinae guttam ponimus, haec statim in segmentum globi infiniti radii, hoc est in stratum tenuissimum circulare, extenditur, quod quidem angulus tangentialis inter vitrum et oleum terebinthinae fere magnitudinem 180° attingit. Si vero stratum illud tenue oleum olivarum tangit, illud in vitro propellitur, quod quidem oleum terebinthinae superficie vitri tanta vi attrahitur, ut oleum olivarum loco removeat. Quam quidem observationem si in nostrum experimentum applicamus, facile est intellectu, oleum terebinthinae in vas infusum oleum olivarum in parietibus spatii capillaris inter cylindrum et discum vitreum siti propulisse, illosque tenui strato olei terebinthinae sese obtexisse. Quum vero parietes vitrei sua natura in quamvis olei terebinthinae moleculam unam eandemque exerceant attractionem, iisque particulis, quae eos obtegunt, absumtis, vicinae statim substituantur, non difficilius est intellectu, oleo olivarum oleum terebinthinae fortius attrahente, quam illud se ipsum attrahit, illius strati partem continuo flumine in cavum cylindri induci. In medio vero spatio capillari oleum terebinthinae et oleum olivarum, quod sese sponte miscent, invicem sese penetrant, ut inter duo strata olei terebinthinae parietalia stratum medium ex ambobus humoribus mixtum existat, cui altera ex parte oleo olivarum oleum terebinthinae, altera ex parte oleo terebinthinae oleum olivarum continuo detrahitur. Hoc modo duo alia flumina oriuntur, quorum alterum eandem directionem quam primum sequens cum eo in unum confluit, et flumen diffusionis minus efficit. Si igitur, ut res simpliciores reddantur,

supponimus, nostrum experimentum ope talis apparatus esse institutum, ut liquores per canalem brevem et teretem sese diffunderent, unum tantum existit stratum parietale, quod tubulo, unumque medium, quod cylindro tubuli lumen explenti respondet. Quae cum ita sint, volumen, quod strati parietalis motu in certo quodam temporis spatio, quod per a designamus, oleo olivarum additur, formula $ac\pi(2rn-n^2)$ designatur, si celeritatem mediam, qua particulae strati parietalis moventur, c, radium canalis capillaris r, crassitiem strati parietalis n nominamus. Si vero supponimus, strato medio in eodem temporis spatio oleo terebinthinae tantum oleum olivarum, quantum oleum terebinthinae oleo olivarum detrahi, utrumque horum voluminum, quae in tempore a traducuntur, si celeritatem mediam qua moleculae strati medii moventur c' nominamus, formula $\frac{1}{2}ac'\pi(r-n^2)$ designatur, ut volumine, quod in tempore a flumine diffusionis majore traducitur, per A, illo, quod eodem tempore flumine minore traducitur, per B designato, existant aequationes:

$$A = ac\pi(2rn-n^2)+\frac{1}{2}ac'\pi(r-n)^2$$

$$B = \frac{1}{2}ac'\pi(r-n)^2$$

His in aequationibus n unusquisque numerus positivus inter o et r esse potest, si vero $n=o$, aequationes transformantur in:

$$A = \frac{1}{2}ac'\pi r^2$$

$$B = \frac{1}{2}ac'\pi r^2$$

Quod demonstrat, ambo flumina esse inter se aequalia, si parietes canalis in utrumque humorem eandem at-

tractionem exerceant, ideoque stratum parietale proprium non existat. Si vero $n = r$, aequationes transformantur in:

$$A = ac\pi r^2$$

$$B = 0$$

Quod designat, stratum parietale totum canalem explere, et stratum medium una cum flumine minore evanescere, si modo canalis satis arctus sit, quem quidem casum vix unquam observatum esse credo. Quum vero de canali nostro antea nihil constituerimus, praeterquam quod canalis sit capillaris et cylindricus, et quum tubulus quisque, in quo, si in liquorem magno vase contentum immergatur, pars centralis superficiei liquidae internae majore aut minore altitudine quam superficies externa gaudet, capillaris nominari possit, r etiam ad ejusmodi canalis maximi radium crescat licere videtur. Nihilominus vero diffusionem cum voluminum mutatione per canales admodum parvos tantum observari statim demonstrabo. Etiamsi enim initio experimenti uterque humor in liquorem canale capillari contentum pari vi premit, hoc aequilibrium tamen voluminum mutatione ipsa diffusione excitata mox ita perturbatur, ut ille humor, in quem stratum parietale influit, majore vi quam alter in liquorem canale capillari contentum premat. Qua vero virium differentia ex legibus hydrostaticis in certo quodam tempore certum quoddam liquoris volumen in liquorem, ex quo stratum parietale exit, reducitur. Si vero volumen, quod in tempore quodam hoc modo in liquorem illum inducitur, ei, quod eodem tempore strato parietali in alterum inducitur, par est, facile est intellectu, voluminum mutationem jam non observari. Si praeterea in humo-

rem per canalem quendam fluentem parietes canalis nullam haberent actionem, volumina, quae eodem tempore pari columna liquida pressa per canales teretes ejusdem longitudinis sed diversi luminis propelluntur, inter se relationem haberent sectionum transversalium canalium illorum, ideoque crescentibus canalibus jam multo celerius crescerent quam strata parietalia crescunt. His accedit, ut humores per canales fluentes eorum parietibus retardentur, cujus quidem retardationis mutationes in canalibus ejusdem longitudinis sed diversi luminis observatae, nondum analysi satis exactae subjectae sunt, quam vero certe non secundum sectiones transversales crescere scimus; unde sequitur, quantitates illas propulsas celerius etiam, quam sectiones transversales canalium crescere. Quae cum ita sint, in diffusione per canales, qui certam magnitudinem, sed pro natura humorum et parietum diversam, excedunt, jam columnarum prementium tam parva differentia, ut nostris auxiliis observari non possit, ad fluminum diffusionis differentiam compensandam sufficit, ut tali in casu voluminum mutatio non observetur. Quaeritur vero, quomodo theoria nostra ex uno experimento deducta cum aliis experimentis congruat. In apparatu meo diffusionem cum voluminum mutatione inter alkoholem et aquam observare non potui, quod aqua satis celeriter evaporat, quo fit, ut non solum ejus altitudini in tubulo capillari apparatus mei evaporatione semper nimia pars adimatur, sed etiam in simplici tubulo capillari altitudo per nychthaemeron constans atque immutata nunquam observetur, quod jam antea Frankenheim vidisse et recte explicasse videtur (Lehre

von der Cohäsion p. 119.). Si vero tubulo clauso evaporatio prohibetur, levissima quaque temperaturae mutatione efficitur, ut aër aquae supersedens vel eam deprimat, vel eam in altum trahat. Quod quidem eo magis doleo, quum propter causas, quae postea elucebunt, experimento ope alkoholis et aquae instituto, majorem etiam dignitatem, quam illi, quod ope duorum oleorum institui, adscriberem. Sed antequam theoriam nostram ab experimento ope simplicis spatii capillaris instituto deductam in experimenta ope septorum organicorum et anorganicorum instituta applicamus, investigandum est, num septa illa sine errore pro systemate canalium capillarium habeantur. Quod septa anorganica, quae, ut argillum tostum et marmora alba, ex parvis corporibus insolubilibus et ita inter se conjunctis, ut interstitia admodum parva inter ea relinquantur, constant, hac de re vix dubitatur. At vero septorum organicorum ea, quorum structuram distincte cognovimus, ex fibrillis constant admodum arcte contextis et membranis tenuissimis et permeabilibus (quaeque ideo poris, minoribus tamen, quam qui microscopio conspiciantur, instructae sunt), quibus cellulae et longi tubuli formantur, quam ob rationem ad nostrum finem systemati canalium admodum parvorum comparari possunt. Sed cellulae et tubuli certam vim substantiarum solubilium continent, quae humectata membrana solvuntur, et initio experimenti se cum humoribus adhibitis diffundunt, ut illi diffusione, non simplici attractione capillari in septum intrent; corporum vero solutorum et hac ratione in humores inductorum vis, si eam cum humoribus adhibitis comparas, minor est, quam ut in ex-

perimentis hucusque institutis phaenomena peculiaria et ex iis pendentia unquam observata esse videantur. Nihilominus vero ex plurimis experimentis ope membranarum vegetabilium et animalium, argilli tosti, marmorae etc. institutis vix quidquam potest derivari, quod de attractione, quam parietes canalium capillarium in humores exerceant, judicare non possumus. Sunt tamen duo experimenta certa et a diversis scriptoribus repetita, quae materiae nostrae aliquid lucis afferre possunt. Lamina enim gummi elastici alkoholi permeabilis, aquae vero impermeabilis est, sit quod angulus tangentialis inter aquam et parietes pororum gummi elastici recto minor sit, aut quod pori materia, quae aqua non solvitur, obturati sint, quare concludimus, eam minorem attractionem in aquam, quam in alkoholem exercere. Si igitur ad diffusionem inter aquam et alkoholem observandam septo e gummi elastico parato utimur, secundum nostram theoriam majus flumen ex alkohole in aquam, minus ex aqua in alkoholem transibit, quod quidem semper observatur. Si vero verum est, hocce inde proficisci, quod septum in alkoholem majorem, quam in aquam exerceat attractionem, res statim invertentur, si illi aliud septum, quod in aquam majorem, quam in alkoholem exercet attractionem, substituerimus. Tale septum est vesica urinaria suis, quae, quam maxime fieri potest, pinguedine liberata et bene siccata in alkohole absoluto submersa non tumescit et vix emollitur, in aqua vero submersa statim omnino emollitur et admodum tumescit; quod dubium non relinquit eam aquam multo majore vi attrahere quam alkoholem, atque hocce etiam Soemmeringii observa-

tione probatur, qui spiritum vini vesica urinaria contentum concentratiorem evadere videbat, cum in superficie vesicae magis aquae quam alkoholis evaporasset; id quod quidem, cum alkohol ceteris paribus multo facilius evaporat quam aqua, eo tantum exoriri potuit, quod vesica plus aquae quam alkoholis attraxerat. Revera vero si septo ex vesica urinaria suis parato ad diffusionem inter alkoholem et aquam observandam utimur, semper, ut cuique cognitum est, aqua flumen multo majus edit. In his igitur tribus experimentis, quae inter omnia hucusque instituta proh dolor sola sunt, in quibus de attractione, quam septum in utrumque humorem exercet, aliqua cum certitudine judicatur, semper humor ille, in quem septum majorem attractionem exercebat, majus flumen edidit. Si vero eorum theoriam in alia experimenta extendere velis, in talia tantum extendatur, in quibus duo humores meri atque diversi sese diffundunt, nam longe alia ratio habenda est eorum, in quibus vas alterum humore quodam, alterum substantia quadam eodem humore soluta repletum est, aut in quibus duae solutiones ejusdem corporis eodem menstruo soluti, quae diversam concentrationem habent, se diffundunt. Omnes enim theoriae de differentia fluminum hucusque in medium prolatae, si electricam jam pridem explosam excipiamus, illam vel diversa ex cohaesione amborum humorum, vel e diversa attractione, quam septum in utrumque humorem exerceat, derivant, ideoque supponunt diffusionem semper ita fieri, ut humores integri septum permigrent, quae quidem hypothesis, si in solutiones adhibetur, natura, non admodum consentanea esse videtur.

Ponamus exempli gratia altero in vasculo esse aquam, in altero solutionem sacchari aquosam, quorum quidem humorum diffusio vulgo ita explicatur, ut aqua in solutionem sacchari, et solutio sacchari, hoc est aqua cum saccharo, in aquam transmigret, quamvis non satis intelligi possit, quibus ex viribus talis humorum migratio pendeat. Si vero ponimus, altero in vasculo esse solutionem sacchari aquosam et dilutam, altero in vasculo solutionem sacchari aquosam et minus dilutam, quorum humorum diffusio vulgo ita explicatur, ut solutio minus diluta in dilutiorem, dilutior in minus dilutam transmigret; facile est intellectu, primum experimentum, quum primum sacchari aliquid in aquam transiverit, in secundum mutari, ideoque sacchari, quod jam semel membranam permigravit, semper aliquid per eam primum in vasculum esse rediturum, quod certe naturae non admodum consentaneum esse videtur. At vero hypothesis illa, solutiones integras membranam permigrare, cum experientia nullo modo convenit, nam observavit Jerichau, cum solutio gummi Mimosae se cum solutione saccharina ejusdem ponderis specifici diffunderet, solutionis saccharinae pondus specificum diminui, quod quidem, ut ipse Jerichau adnotat, solutionibus integris membranam permigrantibus fieri non potuit. Nihilominus vero Jerichau etiam de migratione solutionum verba facit, et Dutrochetii inutilia experimenta ope tubulorum capillarium instituta repetivit. Flumina aquae merae, vel tantum acetatis kalici pauxillo mixtae ex solutione acetatis triplumbici atque ex solutione bichromatis kalici profluentia me ipsum observasse, jam supra enar-

ravi. Quaeritur vero, num revera solutionum existant migrationes, quas quidem nunquam observatas, sed incauta tantum inductione ab experimentis derivatas esse, mox demonstrabo. Si enim solutio quaedam aquosa et aqua sese diffundunt, nihil aliud observatur, quam aquae volumen diminui, eamque sacchari quidquam recipere, solutionis saccharinae vero volumen augeri, concentrationem diminui, quod quidem aqua solutioni saccharinae saccharum detrahente, illa vero aquam sibi arrogante pariter fieri potest, ac si solutio saccharina in aquam, aqua vero in solutionem saccharinam transiret. Eodem modo duabus solutionibus, quae eodem corpore soluto eodemque menstruo, sed diversa concentratione gaudent, res sese habet, neque aliter in duabus solutionibus, quae eodem menstruo, sed diversis corporibus solutis gaudent. Si enim exempli gratia solutio gummi Mimosae se cum solutione sacchari diffundit, nihil aliud observatur, quam solutionem saccharinam aliquid gummi Mimosae, et solutionem gummi Mimosae aliquid sacchari recipere, ex quo plerumque non satis acute concluditur, solutionem gummi Mimosae in solutionem saccharinam, hanc vero in solutionem gummi Mimosae transmigrare. Si vero cum oleo olivarum sensim terendo chloreti natrici sicci sat magnam quantitatem conjungimus, talis olei gutta in aquam cadens in ea sub forma globi e flavo albescentis suo pondere submergitur, mox vero ejus summa pars pellucida redditur, et post aliquod tempus globus oleosus maxima ex parte limpidus in altum ascendit. Quid hic factum sit quaeritur. Aqua propter majorem attractionem, quam in chloretum natricum exercet, id quod in superficie globi

jacebat, sibi arrogavit, deinde, chloreto natrii suo pondere in globo descendente, ablato sali in inferiore hemisphaerio novum substituebatur, quod denuo auferebatur, donec globus oleosus tantum sal perdiderit, ut pondus specificum illo aquae minus adeptus in eo ascenderet. Hoc experimento probatur, corpora in partes admodum parvas divisa et in humore quodam contenta ab alio humore, qui in ea majorem exercet attractionem. illi, etiamsi ambo humores sese non misceant, detrahi, si modo vis adest, quae semper novas illius corporis partes in locum detractarum substituit. Haec vis in experimento supra citato pondere specifico chloreti natrici, quod oleum olivarum non solvit, efficitur. Substantiae vero liquore quodam solutae cadendi nisum attractione, quam liquor in ejus moleculas exercet, compensari scimus, cujus quidem attractionis molecularis finis semper est, ut corpus solutum in omnes liquoris partes eodem modo intret neque altera alterà majorem ejus quantitatem contineat. Si igitur liquoris parti cuidam alio liquore particulae corporis soluti detrahuntur, illis attractione moleculari statim novae substituentur. Talis molecularum corporis soluti ex uno menstruo in alterum migrationis exemplum nunc allaturus sum. Si enim aqua cum aethere sulphurico confunditur et conquassatur, sedato postea liquoris motu duo oriuntur strata acuto fine segregata, quorum inferius secundum Berzelium, quod pondus attinet, ex aquae partibus novem et aetheris parte una, superius vero ex aetheris partibus triginta sex et aquae parte una constat. Hi duo liquores misceri non possunt, sed conquassati eodem modo, quo oleum et aqua semper se

denuo segregant. Liquoris inferioris vero aliquid in vas cylindricum vitreum infusum bichloreto hydrargyri saturavi, eique aliquid liquoris superioris caute superfusi, quo facto post dies nonnullos liquorem superiorem inferiori sat magnam bichloreti hydrargyri quantitatem detraxisse inveni. Quod experimentum me excitavit, ut investigarem, ad quem finem usque liquor superior inferiori vel inferior superiori, si quidem bichloretum hydrargyri in superiore tantum solvissem, bichloretum hydrargyri detracturus esset. Confudi igitur in lagenam aquae et aetheris incertas quantitates, et cum sat magna bichloreti hydrargyri quantitate adeo usque eas agitavi, ut restante bichloreti hydrargyri parte quadam, quae non soluta erat, ambo liquores omnino essent saturati, de quo eo certior factus sum, quod coeli calore fortuito leviter decrescente statim ex utroque crystalli recentes ortae sunt. Eodem tempore solutioni aquosae bichloreti hydrargyri, quae alia lagena contenta erat, aetheris sulphurici, et solutioni ex bichloreto hydrargyri et aethere paratae, quae tertia lagena contenta erat, aquae incertam quantitatem affudi, atque lagenas illas tres bene clausas in eodem loco quotidie saepe eas vehementer agitans per complures dies deposui, deinde ope siphonis vitrei ex liquoribus illis sex tribus in lagenis contentis, quorum superiorem lagena prima contentum per 1 ***A***, inferiorem per 1 ***B***, et eodem modo alios per 2 ***A*** et 2 ***B***, et per 3 ***A***, et 3 ***B***, designabo, aequalia volumina desumsi, et inveni, quantitates bichloreti hydrargyri in aequalibus voluminibus 1 ***A*** et 1 ***B*** contentas relationem inter se habere 3,481 : 1, illas in aequalibus voluminibus

2 A et 2 B contentas relationem 3,140: 1, illas in aequalibus voluminibus 3 A et 3 B contentas relationem 3,414: 1. Quum judicarem differentiam relationis inter 2 A et 2 B inde profectam esse, quod aequilibrium nondum fuisset restitutum, simile experimentum ope aquae, aetheris et acidi oxalici institui et in aequalibus voluminibus relationes inveni.

$$1\,A : 1\,B = 1 : 6{,}750$$
$$2\,A : 2\,B = 1 : 6{,}754$$
$$3\,A : 3\,B = 1 : 7{,}456$$

Vis vero acidi oxalici, quod tertia lagena continebat, tam parva erat, ut, si quantitati in $3A$ inventae 6^{mgr}. adderem, relatio inter $3A$ et $3B$ ad 1:6,750 reduceretur. Methodum quidem, qua haec experimenta, quibus eo magis gaudeo, quod spem theoriae mathematicae solutionum denuo augent, institui, non ab omni vitio liberam esse optime scio, cum non quantum corporis soluti in certa quadam quantitate menstrui, sed tantum quantum in certo volumine solutionis esset contentum investigarem; sed errores, qui ex falsa mea suppositione, quod menstruorum volumen corporibus solutis non mensurabili modo auctum fuisset, provenerunt, exigui sunt, et fortasse minores, quam ii, qui alia methodo adhibita ex celeri aetheris evaporatione et incompleto meo apparatu profecti essent. Cognovimus igitur humorum duorum alterum alteri quamvis sese non misceant, tamdiu aliquid corporis soluti detrahere, donec ambo eundem saturationis gradum adepti sint, eodem vero saturationis gradu eos gaudere, si quantitates corporis soluti in iis contentae earum, quae ad humores saturandos sufficiunt, similes partes effi-

ciunt. Quae cum ita sint ad experimenta diffusionis redeuntes ponamus, alterum vasculum solutionem cujusdam salis aquosam et dilutam, alterum solutionem ejusdem salis aquosam et concentratam continere, tum solutio diluta concentratae statim aliquid salis, concentrata vero dilutae aliquid aquae detrahet. Quae duae actiones tamdiu perdurabunt, donec ambae solutiones eadem concentratione gaudeant. Per totum igitur illud tempus existit in quovis septi canali capillari flumen aquosum, quod ex solutione diluta in concentratam fluit, et series moleculaturum salis ex concentrata in dilutam migrantium, neque difficile est intellectu, solutionis dilutae pondus specificum augeri, cum aquam perdat, sal excipiat, solutionis vero concentratae pondus specificum decrescere quod sal perdat, aquam excipiat, neque difficilius est intellectu, volumen solutionis concentratae crescere, quum flumine aquoso in eum influente majus volumen ei addatur, quam serie molecularum salis in solutionem dilutam migrantium perdat, volumen vero solutionis dilutae eodem modo diminui. Haec vero ea omnia complectuntur, quae in tali experimento observantur, neque quidquam vidimus, quo liceat supponere, ex solutione concentrata etiam aliquid aquae in dilutam, ex diluta aliquid salis in concentratam transire, neque vires in tali experimento agentes, quae tale quid efficerent, cognovimus, ut si postea etiam de duobus fluminibus inter duas solutiones ejusdem menstrui fluentibus verba faciemus, sub altero tantum verum flumen aquosum, sub altero vero seriem molecularum corporis soluti dehinc semper intelligamus. Ex hac explicatione diffusionis inter solutionem aquosam et aquam

vel aliam ejusdem corporis solutionem aquosam sequitur lex, quod talibus in experimentis semper aquae vel solutionis dilutioris volumen decrescat, volumen solutionis concentratioris crescat, quod etiam omnibus in experimentis observatur, exceptis iis, quae solutionibus acidorum instituta sunt. In illis enim, ut jam supra fusius enarravi, a Dutrochetio inexplicatae anomaliae observatae sunt, de quibus spero, fore ut experimenta per longum tempus et variis sub conditionibus instituta futuro tempore iis aliquid lucis afferant, nunc vero nihil certi scio. Diffusionis experimenta duabus solutionibus diversorum corporum eodem menstruo solutorum, vel ejusdem corporis diversis menstruis soluti adhibitis in infinitum usque variari posse, nemo est qui non videat. Sed nondum tam completam talium experimentorum seriem institui, ut illa publicare et theoremata generalia ex iis deducere audeam, quare de iis tacere, quam immatura et incocta in medium proferre malo. Antequam vero ad diffusionem per septa viva transeamus, nonnulla de certo solutionum genere, quod in illa maximi momenti est, dicenda sunt. Corpus enim quoddam solidum in liquore quodam solutum esse dicimus, si in eo in tam parvas particulas divisum est, ut illae sese corpora solida esse jam non manifestent; combinationem talem particularum corporis solidi cum liquore nominamus solutionem, quae quidem sub omnibus quas novimus conditionibus ut corpus mere liquidum agit. Qua definitione data, certae combinationes, quae saepe inter solutiones enumerantur, quod multas qualitates cum iis habent communes, neque vero semper ut corpora mere liquida agunt,

ab iis discernendae sunt, scilicet solutiones, quae certam concentrationem adeptae pendulae redduntur, vel certe membranas multo tenaciores quam corpora mere liquida formant, et quas dehinc semper solutiones spurias nominabimus. Has enim physici inter corpora status aggregationis mixti, hoc est inter liquores, in quibus corpora solida suspensa sunt, suo jure enumerant (conf. Frankenheim. L. v. d. Cohäsion. Halbflüssige Fäden und Membranen). Quum vero extrema facile cognoscantur, collimitium ubi meta ponatur vix possit inveniri, nemo mucilaginem gummi Mimosae pharmacopoeae Borussicae et albumen ovorum pro corporibus mere liquidis habebit, sed dubium esse potest, annon exempli gratia solutio albumini satis diluta corpus mere liquidum sit. Andral (Cours de pathologie interne. Bruxelles 1839 p. 287) albuminuriam etsi levissimam ex sola spuma in urina persistente cognosci docet, quam quidem spumam nonnulli ex majore cohaesione deducunt, quae liquori propter albumen in eo solutum insit. Si vero aquae cum pauxillo albumini mixtae, quae conquassata spumam per sat longum tempus conservat, cohaesionem tubulo capillari investigabis, nunquam eam majorem invenies quam illam merae aquae. Quaeritur igitur, quomodo fieri possit, ut unus idemque humor duobus in experimentis tam discrepantia cohaesionis phaenomena praebeat, quod quidem humorem illum in unaquaque parte eadem gaudere cohaesione supponentes certe non intelligimus. Ponamus igitur, corpora solida in eo esse suspensa, et quid inde sequatur videamus. Sunt quidem physici qui adhaesionem ex vi quadam, quae in distans non agit, pendere, et

sphaeram adhaesionis nihil nisi mathematicorum et atomistorum hypothesin esse putant, sed pulcherrima experimenta, quae Aemilius Mitscherlich mense Decembri anni 1841 academiae Berolinensi communicavit, luculenter demonstrant, vim adhaesionis revera in certam distantiam parvam quidem, sed opticis auxiliis mensurabilem agere, ex quo sequitur unumquodque corporum solidorum in liquore suspensorum sphaeram habere attractionis. Si vero hae sphaerae attractionis altera alteram secant, facile est intellectu, ideo statum humoris liquidum plus minusve turbari, et in viscidum, intermedium quasi inter solidum et liquidum, mutari. Sed si humorem adeo diluimus, ut sphaerae attractionis corporum solidorum sese jam non tangant, humor ut corpus mere liquidum fluit, et tubulo capillari investigari potest. Quum vero aquae particulae extra fines sphaerarum attractionis sitae illis, quae in iis sitae sunt, eadem vi adhaereant, quam cuivis alii aquae particulae, nulla causa subest, qua liquor in quo corpora solida suspensa sunt, majorem habeat altitudinem capillarem quam idem liquor sine corporibus solidis. Nunc etiam investigandum est, quomodo fiat, ut humoris nostri bullae non celeriter sua sponte deleantur ut bullae merae aquae. Ex apice bullae merae aquae aqua tamdiu defluit, donec apex ad minimum usque extenuatus rumpatur. Ex apice bullae solutionis spuriae defluat eodem modo humor, donec simplex tantum corporum solidorum stratum in apice situm sit, tum liquor, qui intra cujusque corporis solidi sphaeram attractionis situs est, jam non defluet, quod corpore solido retinetur, neque liquor inter sphaeras

attractionis situs defluere potest, quod inter eas ut inter duo corpora solida suspensus est, neque corpora solida ipsa delabi possunt, quod liquore distinentur, unde fit, ut partibus solidis et liquidis se invicem sustinentibus apex bullae non ad minimum usque, sed ad certum tantum gradum extenuetur, et bulla conservetur, donec evaporatione liquoris aut vi quadam mechanica deleatur. Itaque omnes solutiones, in quibus membranarum iis formatarum tenacitati vis cohaesionis ex altitudine capillari calculata non respondet, pro solutionibus spuriis, habendae sunt. Quaeritur vero, num eodem modo quo chemistae particulas corporis soluti in solutione vera contentas atoma, hoc est particulas, quae sine chemicae combinationis abolitione jam dividi non possunt, esse contendant, nobis quoque particulas corporis soluti in solutione spuria atoma nominare liceat. Nescimus; nam quamquam illarum chemicae combinationes non tam constantem compositionem praebere videntur, quam eae corporum revera solubilium, tamen nullam cognovimus encheiresin, qua solutionem spuriam in veram mutare possimus, quae etiam eandem chemicam combinationem contineat, quae antea solutionem spuriam formaverit, ex quo sequitur, nullo modo contrarium probari posse. Num solutiones spuriae, quod relationes inter menstruum et corpus solutum attinet, omnibus legibus generalibus solutionum verarum subjecta sint, investigandi mihi nondum tempus locusque erat. Ille vero, qui hoc bonis experimentis probabit, dignissimum problema solvet, leges solutionum cum iis capillaritatis ad eadem principia reducens: quo facto finis quoque inter diffusionem et simplicem attrac-

tionem capillarem evanescet. Nos vero, ne rerum novarum studiosi videamur, in demonstrationibus de diffusione per septa viva (in qua solutiones spuriae magnas partes agunt, quod omnia blastemata solutiones spuriae sunt, ut dici non possit, cellulas ex liquore nasci, sed tantum, eas ex corporibus solidis in liquore suspensis aedificari) nunc etiam eum retinebimus, et quidem ita, ut eas moleculas, quae cellularum parietes libere permigrant, ut partes corporis soluti, eas vero, quae illis coercentur per attractionem capillarem agere dicamus.

DE DIFFUSIONE HUMORUM PER SEPTA VIVA.

Anno 1826 Dutrochet primum de legibus diffusionis in corpora viva applicandis fusius disseruit (Agent immédiat du mouvement vital etc.). Simili modo quo Galvani, cum primum cruris ranini convulsiones electrico incitamento incitatas vidisset, ille quoque agens immediatum motus vitalis se detexisse credidit, ideoque revera in levem horrorem incidisse videtur, nam dicit: »En annonçant cette découverte je dois me hâter de dire, qu'elle ne fournira point d'armes au matérialisme — L'agent immédiat du mouvement vital est pour nous le plus reculé des intermédiaires, par lesquelles l'âme régit la machine organique, qui lui est soumise, mais son existence démontré ne prouve point, qu'il n'y ait rien au delà« et postea: »Ainsi la réligion et la morale ne doivent point s'effrayer des tentatives, qui sont faites pour remonter à la source des phénomènes de la vie, puisque ces recherches ne peuvent jamais avoir pour résultat de prouver le matérialisme; ces recherches d'ailleurs sont

commandées par le plus haut interèt de l'humanité, celui de la conservation de la vie, conservation à laquelle on ne peut travailler avec efficacité, qu'au moyen de la connaissance approfondie des ressorts, qui font mouvoir l'admirable machine organique.« Talem scientiarum naturalium apologiam magni Laplatii conterraneus anno 1826 publicavit! At vero negari non potest Dutrochetium scripto suo physiologiae novum aperuisse thesaurum, qui saeculorum laboribus vix exhaurietur, nam recte cognovit, corporum vivorum partes non recte in solidas et liquidas, sed rectius in continentes et contentas dividi, corpora viva cellulis, quae non vacua in continuo, sed vesiculae altera alteri adnexae essent, componi, et diffusionem humorum per illarum parietes in corporibus vivis non minus ad staticen et mechanicen conferre, quam simplicem attractionem capillarem et vires mechanicas, quibus sanguinis circulatio regatur, eaque singulas partes in statum turgidum et flaccidum redigi posse. Quamvis post Dutrochetii librum publicatum multa de diffusione humorum per septa viva scripta sint, horum tamen scriptorum seriem hic percurrere non possumus, quod nullo communi filo contineantur, nam plerique scriptores ad singulas res explicandas diffusione utebantur et abutebantur, ad totam vero machinam parum respiciebant. Quae cum ita sint statim in medias res transeamus, et videamus, quasnam partes in corpore vivo ex legibus physicalibus et structura corporis hucusque nota humorum diffusio, quasque aliae actiones agunt, quarum effectus diffusioni, vel, ut plerumque dicitur, endosmosi et exosmosi a nonnullis tribuuntur, quod iis mos est, actiones,

quarum conditiones atque effectus ignorant, fere omnium quas explicare non possunt rerum causam habere. Quum vero neque hujus libelli volumen, neque parcae nostrae, quibus de diversorum organismorum structura atque functionibus instructi sumus, cognitiones, ad materiam nostram per totum regnum animale et vegetabile persequendum sufficiant, plantas omnes et animalia inferiorum ordinum intacta relinquemus, et organismo humano paradigmate quasi animalium superiorum ordinum utemur. Sed proh dolor ignorantia nostra arctioribus etiam finibus nos circumscribit. In corpore enim vivo humores nutrientes tribus in stadiis diffunduntur, primo quo in corpus intrant, secundo, quo in eo migrant et mutantur, tertio, quo ex eo exeunt. Quod vero de primo et de tertio stadio paullulum, de secundo fere nihil scimus, hic tantum de primo et de tertio, hoc est de absorptione et de secretione, fusius agemus.

DE ABSORPTIONE.

Jam pridem observatum est, liquorem in spatia admodum arcta intrantem, etiamsi corpora solubilia non continent, et si corpus porosum liquore omnino circumdatur, illa certa vi dilatare atque distinere, cujus quidem rei exempla physici, qui de absorptione liquorum per corpora solida scripserunt, multa afferunt, multa quotidie ante oculos versantur. Quum vero illa vis ex attractione, quam parietes spatiorum capillarium in liquorem exercent, et ex illa, quam liquor in se ipsum exercet, pendeat, haecce dilatatio non in infinitum procedere potest, sed si parietes non resistunt, ibi finem habebit, ubi moleculae humoris, quae longissime a parietibus distant, iis-

dem viribus attrahentibus subjectae sunt, quae in quamvis moleculam ejusdem humoris nullo corpore solido finiti agunt; si vero parietes resistunt, ibi finem habebit, ubi resistentia parietum vim dilatantem compensat, et cum cognitum sit virium attrahentium differentias, si a superficie corporis solidi decedas, admodum celeri progressione decrescere, elucet, etiamsi spatium admodum parvum permagna vi dilatatur, tamen crescente spatii diametro dilatationem mox omnino evanescere. Ponamus igitur sacculum admodum parvum, ab omni parte clausum, parietibus porosis instructum, vacuum, compressum in humore quodam, qui ejus parietes sponte potest penetrare, submergi; tum humor primum in poros parietum, iis vero repletis in spatium capillare internum intrabit, idque, si quidem certam magnitudinem non excedit, ex lege supra exposita certa vi dilatabit, quoad distentorum parietum resistentia crescens vim dilatationis decrescentem compensabit. Talis sacculus est cellula organica, et facile est intellectu, eam in humore quodam submersam sibi certam humoris quantitatem, quae ex ejus magnitudine, ex attractione, quam parietes in humorem et humor in se ipsum exercent, neque minus ex resistentia parietum pendet, sibi arrogaturam esse, quam ceteris paribus tamdiu immutatam conservabit, quamdiu chemica differentia inter humorem internum et externum non existet. Tali modo absorptionis ex sola attractione capillari proficiscentis, quam quidem physiologi plerumque sub nomine imbibitionis intellexisse videntur, simplicissimum schema nobis praebetur. Statum vero, quo cellula quantitatem humoris supra designatam continet, dehinc semper nomine t u r g o r i s n o r m a l i s designabimus, sed

caveas, ne opineris, hocce illum statum audire, quo quaevis cellula in corpore sano gaudere solet. Quod de ipsarum cellularum attractione capillari diximus, unum ex multis exhibet argumentis, quae docent, quam sit ineptum, de organorum elementarium, quae organismos magnos et parvos componunt, aequali magnitudine mirari, nam cellulae qualitates physicales non solum ex parietum et nuclei natura, sed etiam ex ipsius cellulae magnitudine proficiscuntur, et epithelii cellula, cujus diametros lineae esset magnitudine, digna esset, quae inter eas res reciperetur, quas quondam Swift quasi hastae subjiciendas publicavit, nam solario curriculo affigendo nullo modo cederet. Si vero ponimus, longi et magno lumine instructi tubuli superficiem internam talibus cellulis formari, habemus schema absorptionis, quae in tractu intestinali membrana mucosa »Das ernährende Centralorgan« ab Reichertio pulcherrime nominata, perficitur. Cognovimus igitur, cellulas epithelii sua virtute, si eas primo vacuas esse supponamus, certam vim humorum in tractu intestinali contentorum sibi arrogaturas esse; quum vero semper chemicae differentiae inter contenta tractus intestinalis et contenta cellularum existant, semper etiam flumina diffusionis intrantia et exeuntia excitantur, ut inter flumina diffusionis et simplicem cellularum attractionem capillarem, idem existat combinationum numerus, qui in experimentis de diffusione humorum per septa mortua institutis, inter diffusionem et gravitatem existebat. Sunt vero illae combinationes sequentes.

1. Columnarum prementium amborum humorum altitudines inter se inversam relationem habent ponderum specificorum, tum flumina ex sola diffusione pendent, cui

quidem conditioni illa respondet, ubi cellulae normali suo turgore gaudent.

2. Humor, ex quo secundum suam atque septi naturam majus flumen proficiscitur, magis premit quam alter, tum majus flumen etiam augetur, minus etiam diminuitur, cui quidem conditioni illa respondet, ubi cellularum turgor, si ex simplici diffusione majus flumen in eas intrat, normalem gradum nondum adeptus est, aut si majus diffusionis flumen ex iis exit, turgor normalem gradum jam excedit.

3. Humor, ex quo secundum suam atque septi naturam minus flumen proficiscitur, altero magis premit, tum majus flumen diminuitur, minus augetur, cui quidem conditioni illa respondet, ubi cellularum turgor si ex simplici diffusione majus flumen in eas intrat, normalem modum excedit, aut si majus diffusionis flumen ex iis exit, normalem gradum nondum adeptus est. His momentis statice inter contenta cellularum et luminis tractus intestinalis regitur. Sed hucusque relationes tantum, quae inter organum nutriens et nutrimentum existunt, contemplati sumus, jam transeamus ad ea, quae inter organum nutriens et partes nutriendas existunt. Verum enim vero organum nutriens centrale, materias quas sibi arrogavit non retinet, sed illae duobus canalium systematibus in totum corpus deducuntur, systemate sanguifero et lymphatico. Per quantum temporis spatium inter physiologos certatum fuerit, utrum materiae ex tractu intestinali vasis sanguiferis exciperentur, an lymphaticis, satis cognitum est: quod quidem certamen ejusque finem Kürschner (l. c.) nuperrime paucis in paginis praeclare exposuit, quare de eo fusius verba facere jam

non opus est, quippe quod ad physiologiae historiam, non ad statum praesentem pertineat. Quaeritur primum, quaenam diffusionis conditiones inter vasa capillaria sanguifera et cellulas tractus intestinalis existant. Quum enim sanguis sat magna cum celeritate ex arteriis in vasa capillaria, et ex iis in venas migret, semper novus sanguis cum earundem cellularum contentis diffusioni subjicitur, atque ita chemicum aequilibrium inter humores sese diffundentes semper denuo perturbatur, quo fit, ut ambo flumina diffusionis semper nova alacritate gaudeant; sed utrum majus sit, hic etiam non ex solis legibus diffusionis pendet; nam sanguis vi cordis motus, tanta vi contra parietes vasorum premitur, ut flumen ex vasis sanguiferis exiens intranti semper majus sit. Quibus ex conditionibus proficiscitur, sanguinem magna cum celeritate magnam vim substantiarum solubilium in tractum intestinalem ingestarum excipere posse, quamvis humoris volumen systemate sanguifero nullo modo diminui potest (nisi cum flumen ex legibus diffusionis in vasa sanguifera iniens exeunte adeo fortius evadat, ut illud una cum vi, qua sanguis contra parietes premitur, superet); sed sanguinem semper tantam materiem perdere, ut ejus volumen non augeatur, quamvis systemate lymphatico semper nova materiae vis ei tradatur (confer: Henle Allgemeine Anatomie p. 561—563). Longe aliter in vasis lymphaticis res sese habet. Ponamus primum vasa lymphatica capillaria, quae in villos tractus intestinalis intrant, esse vacua; tum sola attractione capillari certa humoris vis, quae ex vasis lymphatici et ipsius humoris natura, neque minus ex turgore cellularum vicinarum pendet, in eas intrabit, et non recte judicant,

qui contendunt, attractionem capillarem in vasis lymphaticis statui non posse, quod oscula aperta non habeant. At vero materia, quae tali modo in vasa lymphatica intrabat, in iis non stagnat, sed semper variis momentis loco movetur. Primum ac imprimis ipsorum vasorum lymphaticorum contractionibus, de quibus Meckelii, Majoni, Schregeri, Mülleri observationes dubitationem fere nullam relinquunt (confer. Henle Allgem. Anat. p. 556); praeterea chyli motum motu peristaltico tractus intestinalis acceleratum vidit Poiseuille (confer. Henle. Allgem. Anat. p. 564); postremo Kürschner (l. c.) demonstravit, necesse esse, in vase lymphatico aliquo loco compresso lympha semper centrum versus procedat, quod motus contrarius valvulis prohibeatur. Verum enim vero per se ipsum patet, lymphae hac ratione loco motae attractione capillari semper novam materiam substitui, ut flumen in vasa lymphatica iniens in statu normali exeunte semper multo fortius sit. Quum vero ea quae de vasis lymphaticis tractus intestinalis dicebamus in totum systema lymphaticum sint applicanda, in promtu est, quomodo systema lymphaticum tantam materiam sibi arrogare et in systema sanguiferum inducere possit, quantam illud perdat, ut systema lymphaticum hac virtute esse regulatorem systematis sanguiferi optimo jure liceat dicamus; neque ulla causa subest, qua lympha corporis colliquamentum habeatur, sed integrum est blastema, quod in systema sanguiferum reducitur, ut consumptae sanguinis parti substituatur. Hucusque de ratione egimus, qua materiae absorbeantur, nunc vero quales absorbeantur materiae nobis quaerendum est, aut

potius num in contentis tractus intestinalis corpora sint soluta, quae nihilominus non resorbeantur. Quamvis vero in experimentis ope septorum mortuorum institutis viderimus, dari posse conditiones, sub quibus menstruum septum permigrat, neque simul corpus in eo solutum; experimento tamen hucusque nondum probatum est, tale quid in tractu intestinali locum habere. Nunquam enim experimentum in corpore vivo institutum est, quod luculenter demonstrat, elementum quoddam chemicum vel corpus quoddam compositum, quod nulla substantiarum, quae in tractu intestinali obviae sunt, decomponi possit, et cum iis combinationes tantum aqua solubiles formet, in tractum intestinalem ingestum nihilominus vero non resorptum esse. Quomodo vero corpora in tractu intestinali ante perfectam resorptionem mutentur, non ad nostram materiam spectat. Sed inveniuntur in vasis corpora aqua non soluta, nempe corpuscula sanguinis atque lymphae et guttulae adipis, quae unde veniant quaeritur. Corpuscula sanguinis atque lymphae in ipsis vasis nasci, nemo est qui dubitet, sed dubium est, unde veniant guttulae adipis. Nescimus; sed tres tantum cognovimus rationes, quibus id possit cogitari, et quidem ita, ut aut proprii villi sint, qui cum vase lymphatico quod continent inde ab initio humore oleoso humectati sint, ut in eos adeps eodem modo quo in alios humor aquosus intret, aut ut certa adipis vis contentis tractus intestinalis solvatur et resorbeatur, et in vasis lymphaticis mutato menstruo praecipitatur, aut tandem, ut non ipse adeps, sed tantum ejus elementa in combinationes aqua solubiles distributa resorbeantur, et guttulae adipo-

sae in ipsis vasis lymphaticis nova exoriente combinatione formentur. Quarum quidem hypothesium unam experimento in corpore vivo instituto verisimiliorem reddere frustra studui. Si vero est, qui contra totam nostram deductionem proferat, in vasis multas inveniri materias, quae in chymo non inveniantur, ei respondendum erit, in sanguine et lympha non elementa inveniri, quae in chymo non inveniuntur, sed elementa tantum alio modo inter se conjuncta, quae quidem combinationum chemicarum mutationes ex peculiaribus atque ignotis conditionibus pendent, quae ad theoremata generalia de motu humorum nullo modo pertinent.

DE SECRETIONE.

Per secretionem non actionem intelligimus, qua materia in cavo singularum cellularum contenta ex illo educitur, sed actionem, qua humores ex substantia corporis vivi in ejus superficiem vel externam vel internam effunduntur. Superficies vero externa et interna corporis ex tractu epidermoidali et epitheliali una cum membranis secernentibus glandularum constat. Quum vero glandularum secretio ut ita dicam sit perfectissima, ab ea initium faciamus. Quum omnium glandularum partes elementares cava capillaria includere sciamus, quae cellulis endogenis etiam dividuntur et arctiora redduntur, et quorum parietes multis vasis sanguiferis circumdantur, dubium esse non potest, quomodo glandulae se humoribus repleant. Neque minus facile est intellectu, si secreti pars e glandula propellitur, ei mox novum substitui, ideoque secreti copiam eo magis augeri, quo cele-

rius e glandula propellatur, quamdiu materiarum, quibus formatur, sat magna vis in sanguine contenta est. Quomodo vero secreta e glandulis propelluntur non directe ad nostram materiam spectat, nihilominus vero nonnulla hac de re liceat dicamus. Quum enim secreta quo diutius in glandula remanent, eo majorem adipiscantur concentrationem, secretum non majus flumen diffusionis quam humores vicini excitare videtur; restat igitur ad secretum propellendum nihil nisi vis, qua sanguis contra parietes vasorum premitur. Quam quidem vim nonnullis in glandulis, exempli gratia in glandulis lactiferis, ad secretum propellendum non sufficere videmus et nostro jure dubitamus, num in aliis glandulis hunc ad finem sufficiat. Nonnullis de glandulis constat, earum ductus efferentes contractilitate gaudere, quod quidem ita ad secretum propellendum confert, ut illi secretum quod continent effundant, et denuo repleantur, et denuo effundant. In cute vero ranina ipsarum glandularum contractiones ab Ascherson observatae sunt (Hautdrüsen der Frösche. Müllers Archiv 1840), neque sciri potest, numne omnium quae secretum sponte effundunt glandularum partes elementares contractilitate gaudeant, et quidem ita, ut in nonnullis, exempli gratia in parotide, quam C. G. Mitscherlich nullo incitamento incitatam salivam non effundere vidit (Ueber den Speichel des Menschen von Dr. C. G. Mitscherlich), insolito tantum incitamento, in aliis vero, exempli gratia in renibus, jam ipso secreto glandulam ad certum gradum usque replente canalium vel folliculorum contractiones excitentur. Hodierno tempore, cum observationibus hac de re etiam

careamus, nihil certi dicere possumus, futuro vero haec mechanices corporum vivorum pars secretionum mutationi et diminutioni post nervos intercisos observatae, neque minus effectui, quem pathemata animi, corporis agitatio, medicamenta excitantia et alterantia nervina in secretiones exercent, et morbis nonnullis glandularum fortasse magnam lucem afferet. Secretum membranarum mucosarum propriarum, cum eo glandularum in iis dispersarum et cellulis epithelii semper adeo mixtum est, ut de eo nihil certi sciamus, de modo vero quo secernatur, cum de momentis, quibus humorum migrationes moventur, jam tot verba fecerimus, non fusius disserendum est. Secretionibus propriis secretiones tunicarum serosarum adnectuntur, quae quidem nostra definitione non includuntur, sed tamen plerumque inter secretiones habentur, quod contenta saccorum serosorum ideo tantum a secretis differunt, quod non effunduntur, sed semper denuo resorbentur. Systemate sanguifero materiam in eos induci, lymphatico auferri dicere licet; his accedunt flumina diffusionis inter contenta saccorum serosorum et humores vicinos, de quorum intensitate nihil cognitum est, sed tantum, omnibus in saccis serosis, si illam, qua statu sano gaudent, humoris quantitatem continent, eodem tempore tantam materiam in eos intrare scimus, quanta ex iis aufertur, quod quidem aequilibrium morbis tantum turbatur; sed tamen ita, ut differentiae certis finibus coerceantur, nam sacci serosi nunquam omnino exsiccari possunt, quod certam humoris vim, et quidem nonnulli, exempli gratia peritonaeum, ut videtur eam, qua statu sano gaudent, sua attractione ca-

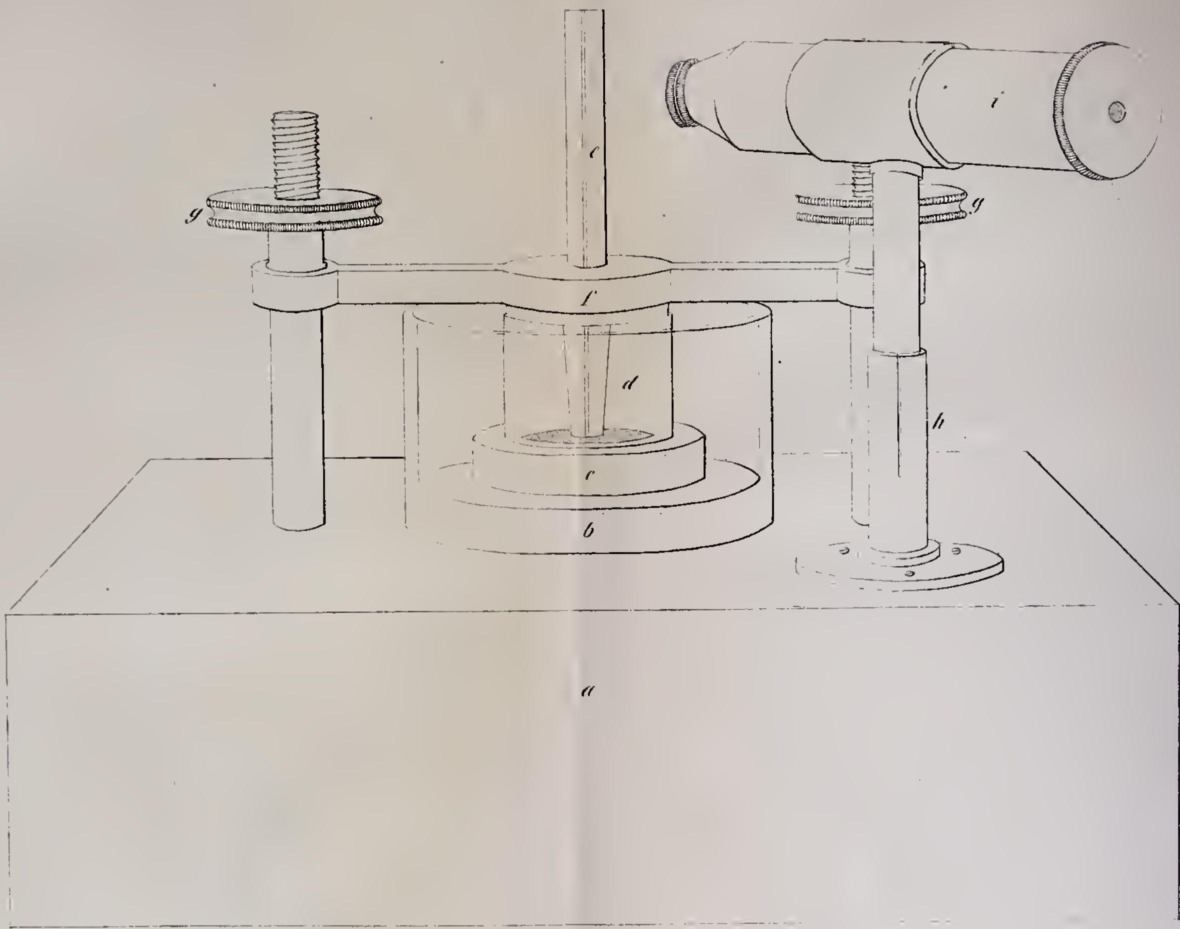
pillari retinent, neque humor in iis collectus certum modum excedere solet, quod in distento sacco major parietum resistentia fluminum intrantium praevalentiam compensat. Hucusque modum quo secreta secernantur tantum anquisivimus, restat etiam investigare, quomodo talia qualia sunt secernantur, quae quidem materia theoriam de secretorum differentia chemica complectitur. Talem vero theoriam nostro tempore constituere non possumus quin desperemus. Nam his in rebus observationes et experimenta adeo nos deficiunt, ut non de eo quod revera est, sed de eo tantum quod esse potest liceat disserere. Nihilominus vero ne oleum operamque perdiderimus non timemus, nam antequam sciamus, quibus ex momentis secretionum differentiae pendere possint, sperare non licet, fore ut cognoscamus quibus revera pendeant. Ubi de secretionibus agitur plerumque primo quaeri solet, utrum secreta glandulis formentur, an in sanguine praeformata glandulis tantum secernantur. Postquam Joannes Müller mirabili suo opere glandularum structuram penitiorem nostris oculis aperuit, physiologus vix inveniri potuit, qui glandulam secretum quasi matrem infantem parere crederet. Sed quaeritur contra, numne secreta in sanguine omnino esse praeformata, hoc est, omnes ejus partes in sanguine jam eodem modo quam postea inter se conjunctas eique tantum admixtas esse, contendentes modum excedamus. Num cum humores in omnibus corporis partibus mutentur, nulla causa subest, qua supponamus, eos in solis glandulis non mutari, imo adeo contendo, nonnulla secreta post secretionem etiam mutari, nam inveniuntur cellulae in iis vegetantes, quod

sine secreti mutatione fieri non potest. Nihilominus vero propter causas multis a scriptoribus fusius expositas veresimile est, plurimas secretorum partes esse praeformatas, quod de nonnullis pro certo habemus, et quo magis illorum numerus crescet, eo laetior lux de secretionibus orietur. Omnes humores, qui in corpore vivo ex cellula in cellulam migrant, solutiones sunt, et quidem plerumque verae cum spuriis mixtae. Materiae, quae in iis solutiones spurias formant, sunt fibrina, albuminum, ptyalinum et aliae multae, quae vero partim in liquore sanguinis nondum inventae, partim chemicis signis nondum distincte designatae sunt. Si cylindrum vitreum vesicae urinariae centunculo clausum et aqua repletum in albumen ovorum vel serum sanguinis demergis, post horas viginti quattuor magnam vim albumini in aqua invenies, quod particulas albumini hocce septum libere permigrare demonstrat. Cum vero cylindrum vitreum membrana testae ovi ita clausissem, ut superficies ejus interna externam septi superficiem efficeret, juncturamque inter vitrum et membranam lacca in tabulis alkohole soluta obtexissem, cylindrumque aqua repletum in serum sanguinis vel albumen ovorum demersissem, post nychthaemerum primum salia quidem et substantiae pauxillum organicae, cujus naturam propter parvam quacum loboravi quantitatem cognoscere non potui, quae vero characteribus suis negativis ptyalino respondere videbatur, sed nihil albumini inveni, quod quidem die secundo vel tertio demum membranam penetrare coepit. Hinc sequitur esse septa, quae aquae et aliis substantiis permeabilia, albumino vero impermeabilia sunt, et cum albuminum solutionem spuriam

formet, suspicio movetur, illorum septorum poros minores esse, quam quos albumini particulae possint penetrare. Quum vero, ubi in corpore vivo fibrina invenitur, cetera omnia liquoris sanguinis elementa inveniantur, ubi albuminum invenitur semper cetera omnia excepta fibrina, ubi vero albuminum non invenitur omnia restant albumino et fibrina exceptis, et tandem in urina nihil superest nisi corpora anorganica et organica crystallisabilia, cum nonnullis substantiis non crystallisalibus, quae calore non coagulantur, et de quibus nondum constat, utrum ad ipsum secretum pertineant, an potius destructo renum enchymate, muco viarum urinariarum etc. efficiantur; fieri potest, ut quondam inter corporum, quae solutiones spurias formant, moleculas magnitudinis differentiae scalam inde a molecula fibrinae usque ad corpus minimum, quod etiam ut corpus solidum agit, statuentes detegantur, atque illorum phaenomenorum clavis inveniatur. His adnectitur aliud momentum, ad quod fortasse alia pars differentiarum inter secretiones observatarum reducenda erit. Nam duorum menstruorum diversorum alterum alteri corporis soluti tamdiu aliquid detrahere scimus, donec ambo eodem saturationis gradu gaudent. Quum vero in solutione plurium corporum singulum quodque eorum corpus solutum, solutio vero ceterorum menstruum haberi potest, facile est intellectu, si in diffusione duarum solutionum compositarum, unius vel nonnullorum corporum solutorum migrationes impediantur, ceterorum diffusionis finem non esse, ut aequales eorum partes utrique humori insint, sed ut utrique humores, quod ad corpora illa attinet, pro sua natura aequali gaudeant sa-

turationis gradu; qua ex re quarundam substantiarum in humoribus, quibus facilius quam ceteris solvuntur, largiorem collectionem aliqua cum verisimilitate derivare possumus. Neque minus tempus, per quod secretum in glandula vel receptaculo remanet, haud parvi momenti esse, et secretum, quod diutius retinetur, propter diffusionem cum humoribus vicinis mutari videtur. Si verum etiam omnia momenta, quae ne dicam in secretis componendis, sed tantum in substantiarum praeformatarum et in sanguine jam contentarum secretione aliquid efficiunt (et ubi sunt, quae illud non faciunt?), perscrutamur, tamen peculiari cellularum attractione in certas substantias directa carere non possumus, quae quondam a multis pro sola omnium differentiarum in secretis observatarum causa habebatur, et de qua quisque pro suo ingenio plus minusve prave sentiebat. Alii cuique organo daemonem inesse, qui nonnullis delectaretur, alia sperneret, alii glandulam, ut magnetarum poli heteronymi se attrahunt, homonymi se repellunt, alia attrahere alia repellere putabant; Dutrochet tandem, illarum imaginum horrorem fugens, cuique cellulae absorptionem electivum vindicavit, cujus de causa atque natura nullam protulit sententiam. Quum vero tales explicationes nostris deductionibus nullo sunt adjumento, quomodo peculiaris seu electiva cellularum attractio cogitari possit anquiramus. Quum ex iis, quae de diffusione humorum per septa mortua disserentes tractavimus, eluceat, corpus solidum in humorem ex compluribus mixtum immersum humoris illius, in quem maximam exercet attractionem, in superficie sua aliquid colligere, dubitari non potest, cellulam tali humore mixto

circumdatam, diffusione etiam omnino perfecta, majorem unius humoris quantitatem continere posse, cum eum in superficie interna et externa et in poris colligeret. Verum enim vero simile aliquid in solutionibus locum habet. Postquam enim Aemilius Mitscherlich (l. c.) nitratem baryticum sulphate natrico decomposuisset, invenit, aquam inter particula sulphatis Barytici contentam, multo majorem nitratis natrici quantitatem continere, quam aquam quae praecipitato supersedebat. Hic igitur in moleculas nitratis natrici praeter attractionem aquae etiam attractio sulphatis barytici egerat, cujus quidem observationis gravissimae in nostram materiam applicatio in promtu est. Quum vero partium solidarum cellulae cognitarum superficies, si eam cum spatio, quod cellula explet compares, satis magna videatur, illa peculiari sua actione in cellularum systematibus sat magnas humorum differentias efficere potest. Num vero in cellulis praeter cognita corpora solida etiam alia contenta sint, quae membranam penetrare non possunt, atque constantem cellulae partem efficientes constante vi in ejus contenta mutabilia agant, nondum scimus. Alia vero maximi momenti quaestio, de qua pro tempore judicare non possumus illa est, num liquor in poris admodum arctis parietum attractioni subjectus facultatem certa corpora solvendi perdat, atque ita septum certis corporibus solutis impermeabile reddatur; nam cognitum est, si in liquore quodam tantum corporis cujusdam solidi solvimus, ut ejus moleculae ad certum gradum usque altera alteri appropinquentur, liquorem inter eas contentum idem corpus certaque alia solvendi facultatem perdere.



e
i
g
g
f
d
h
c
b
a

EXPLICATIO TABULAE.

a. Tabula lignea.

b. Vas vitreum cylindricum.

c. Discus vitreus.

d. Cylindrus vitreus.

e. Tubulus capillaris.

f. Trabes transversa orichalcea.

gg. Pericochlia.

h Tubulus orichalceus.

i. Microscopium.